

การประเมินภาวะการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะโดยอาศัยความสัมพันธ์ของอัตราส่วนโปรตีนและครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวในเด็ก

อภิชาติ จิระวุฒิพงศ์, รัตนา กาศุรีย์, สุวรรณิ วิษณุโยธิน

ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Assessment of quantitative proteinuria by using the protein-creatinine ratio in random single urine sample in children

Apichat jiravuttipong, Ratana Kasuri, Suwanee Wisanuyotin

Department of Pediatrics, Faculty of medicine, Khon Kaen University

หลักการและเหตุผล: การประเมินภาวะการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งวิธีที่ถือเป็นมาตรฐานคือการตรวจปริมาณโปรตีนในปัสสาวะซึ่งเก็บต่อเนื่องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แต่วิธีนี้มีความยุ่งยากและใช้เวลานาน ทำให้ไม่สามารถใช้ติดตามภาวะการสูญเสียโปรตีนในแผนกผู้ป่วยนอกได้ ในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้มีผู้ทำการศึกษาอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวเพื่อนำมาใช้ติดตามผู้ป่วยแทนค่าโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง แต่ในการศึกษาที่ทำมาก่อนหน้านี้ไม่สามารถสรุปค่า cut off level ที่แน่ชัดได้ เนื่องจากในแต่ละงานวิจัยมีการกำหนดค่ามาตรฐานตามเครื่องมือและวิธีการตรวจที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงจัดทำงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มว่าสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ภาวะการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะได้หรือไม่

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาว่าอัตราส่วนระหว่างโปรตีนกับครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว สามารถใช้เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อคัดกรองแยกผู้ป่วยที่มีโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก (nephrotic range) และไม่เข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก (non-nephrotic range) ได้หรือไม่

วิธีการ: โดยการศึกษาแบบ descriptive diagnostic test ในกลุ่มผู้ป่วยเด็กอายุ 2-15 ปี ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2546 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ.2546 โดยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการ

Background: Measurement of proteinuria can be evaluated by many ways. The gold standard method is 24 hours(hrs) urine collection for protein, but it is time consuming and requires multiple steps for a valid sample. So that the purpose of this study is to evaluate whether the protein to creatinine ratio in the spot morning urine sample is a reliable indicator of 24 hrs urine excretion and to evaluate cut off level for separate nephrotic and non-nephrotic range proteinuria, because of previous studies can not be concluded the absolute cut off point. Each institute should be set its standard point because of different tools and collection procedures.

Methods: Descriptive diagnostic test in 83 children (45 nephrotic range proteinuria and 38 non-nephrotic range proteinuria), age group 2-15 years old who were admitted at Srinagarind hospital between 1st January, 2003 to 31st December,2003. Urine was collected by 24 hours urine start in the morning and spot morning urine was collected at 8.00 a.m. for evaluation of protein and creatinine. The blood samples were collected by venous puncture and evaluated for cholesterol, albumin, BUN and creatinine. Then the data was analysed by diagnostic test and plotted on ROC curve.

Result: The result of the study revealed that protein to creatinine ratio in single random urine was significantly correlated with 24 hour urinary protein value. The best cut

เนฟโฟรติก จำนวน 45 คน และโรคไตชนิดอื่นที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะ จำนวน 38 คน โดยทำการเก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจ โคเลสเตอรอล อัลบูมิน blood urea nitrogen และครีเอตินีน เก็บตัวอย่างปัสสาวะ 24 ชั่วโมง และตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวตอนเช้า คือ เวลาประมาณ 8.00 น. เพื่อส่งตรวจหาค่าโปรตีนและครีเอตินีนในปัสสาวะ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดย diagnostic test และ ROC curve

ผลการศึกษา: จากการศึกษาพบความสัมพันธ์เป็นอย่างดีระหว่างอัตราส่วนระหว่างโปรตีนกับครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวกับโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง โดยค่า cut off level ที่ 2.0 เป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดในการแยกผู้ป่วยที่มีโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโฟรติก (nephrotic range) และไม่เข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโฟรติก (non-nephrotic range) โดยให้ความไว 82.2% (95% CI 0.71-0.93), ความจำเพาะ 71.1% (95% CI 0.57-0.85)

สรุป: อัตราส่วนระหว่างโปรตีนกับครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว สามารถใช้เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อคัดกรองและแยกผู้ป่วยที่มีโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโฟรติก (nephrotic range) และไม่เข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโฟรติก (non-nephrotic range) โดยใช้ค่า cut off level เท่ากับ 2 ซึ่งหากต้องการความไวและความจำเพาะที่มากกว่านี้ ควรต้องมีการศึกษาต่อโดยใช้ขนาดตัวอย่างประชากรที่เพิ่มขึ้น

off level is 2.0 yields a sensitivity of 82.2% (95% CI 0.71-0.93) and a specificity of 71.1% (95% CI 0.57-0.85)

Conclusion: Protein to creatinine ratio in a single random urine in children is a clinically useful screening test to differentiate nephrotic range proteinuria from non-nephrotic range proteinuria by using the cut off point of 2.0 . For higher sensitivity and specificity, there should be further studies with larger sample size.

keywords: nephrologic syndrome proteinuria, protein-creatinine ratio

ศรีนครินทร์เวชสาร 2549; 21(3): 188-93 • Srinagarind Med J 2006; 21(3): 188-93

บทนำ

การตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะสูงกว่าค่าปกติเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเกิดพยาธิสภาพที่ไตที่สำคัญชนิดหนึ่ง¹⁻⁵ ดังนั้นผลการตรวจโปรตีนในปัสสาวะที่มีความแม่นยำและรวดเร็วจึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยที่รวดเร็วและการรักษาที่ถูกต้อง

วิธีการตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะที่ให้ผลแน่นอนเป็นที่ยอมรับและถือเป็นมาตรฐาน คือ การวิเคราะห์หาโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง แต่วิธีนี้มีความยุ่งยาก สิ้นเปลืองเวลามาก ส่วนการตรวจหาโปรตีนในปัสสาวะโดยใช้แผ่นทดสอบสำเร็จรูป (dipstick) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและให้ผลรวดเร็วแต่มีปัจจัยที่ทำให้เกิดผลบวกปลอม และผลลบปลอม หลายประการ เช่น กรณีที่ปัสสาวะมีความเข้มข้นสูง, ภาวะปัสสาวะเป็นเลือด, ภาวะปัสสาวะเป็นด่าง⁶ จากปัญหาดังกล่าวนี้จึงได้มีการนำค่า urine protein creatinine index (Up/Uc) ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่าง

ความเข้มข้นของโปรตีนและครีเอตินีนในปัสสาวะจากตัวอย่างแบบสุ่มมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงภาวะ proteinuria

การศึกษาของ Abitbol C และคณะ ในปี ค.ศ.1990 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อศึกษาเรื่องการประเมินภาวะการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะโดยใช้อัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว โดยทำการศึกษาในผู้ป่วยเด็กอายุ 1¹/₂ ปี - 16 ปี จำนวน 64 คน ที่เป็นกลุ่มอาการเนฟโฟรติกชนิดกลับเป็นซ้ำ โดยได้ศึกษาปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ มีหน่วยเป็น กรัมต่อพื้นที่ผิวกายต่อชั่วโมง และอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมของโปรตีนต่อมิลลิกรัมของครีเอตินีน และพบว่าอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว (Up/Uc ratio) สามารถแบ่งระดับการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะได้ โดยพบว่า ถ้า Up/Uc น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1

แสดงว่ามีโปรตีนในปัสสาวะอยู่ในเกณฑ์ปกติ (physiologic proteinuria) ถ้า Up/Uc มากกว่า 1 แสดงว่ามีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์เนฟโรติก (nephrotic range proteinuria) สรุปว่าค่า Up/Uc มีความสัมพันธ์กับ ปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง และช่วยแบ่งระดับของการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะในผู้ป่วยเด็กกลุ่มอาการเนฟโรติกและได้สร้างสมการในการคำนวณหาปริมาณโปรตีนในปัสสาวะดังนี้: ปริมาณโปรตีนในปัสสาวะทั้งหมด ($g/m^2/day$) = $0.63 (Up/Ucr)^7$

จากการศึกษาของ Chitalia VC และคณะ ในปี ค.ศ. 2001 ที่ประเทศนิวซีแลนด์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง โดยทำการศึกษาแบบ prospective cross-sectional study ในผู้ป่วย glomerular disease จำนวน 170 คน โดยเปรียบเทียบตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่ม ที่เก็บตอน 8.00 น. และ 16.00 น. กับ ตัวอย่างปัสสาวะ 24 ชั่วโมง พบว่าถึงแม้จะมีค่า 95% confidence interval ที่กว้างในช่วง high level of proteinuria แต่อัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มก็มีความสัมพันธ์ที่ใกล้เคียงกับค่าโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง (correlation of $r = 0.97$ และ 0.99) โดยเฉพาะในช่วง lower level of proteinuria และพบว่าค่าตัวอย่าง ปัสสาวะแบบสุ่มที่เก็บในช่วงเวลาต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังทำการศึกษาค้นหา cut off value พบว่า ถ้า $Up/Uc < 0.26$ แสดงว่าระดับโปรตีนในปัสสาวะมีค่าปกติ ถ้า $Up/Uc > 3.2$ แสดงว่ามีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์เนฟโรติก (nephrotic range proteinuria)⁹

การศึกษาของ Tamura S และคณะ ในปี ค.ศ. 2004 ที่ประเทศญี่ปุ่นเพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวตอนเช้ากับปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง โดยทำการศึกษาในผู้ป่วยอายุ 3-28 ปี จำนวน 158 คน โดยเก็บตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มและปัสสาวะ 24 ชั่วโมง จำนวน 639 ตัวอย่าง โดยแบ่งกลุ่มการศึกษาตามอายุ โรคที่เป็นอยู่เดิม และแยกกลุ่มผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน และวิเคราะห์ข้อมูลโดย linear regression analysis จากการศึกษาพบความสัมพันธ์เป็นอย่างดีระหว่างปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงกับอัตราส่วนระหว่างโปรตีน และครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว แต่ในกลุ่มเด็กเล็กจำเป็นต้องมีการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงซ้ำ เนื่องจากยังอายุน้อยอัตราการขับครีเอตินีนในปัสสาวะยิ่งต่ำลง เป็นผลให้การประเมินปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการประเมินปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ

24 ชั่วโมง ได้แก่ อัตราการขับครีเอตินีนในปัสสาวะ อายุ และโรคประจำตัวต่างๆ⁹

จากการศึกษาที่ผ่านมาที่มีรายงานหลายฉบับที่พบความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างปริมาณโปรตีนในตัวอย่างปัสสาวะ 24 ชั่วโมงกับอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียว แต่ค่า cut off point ของ Up/Uc ในการแยกค่าปกติและค่าผิดปกติของการตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะยังมีความแตกต่างกันมาก¹⁰⁻¹² ซึ่งเกิดจากวิธีการหาค่าโปรตีนในปัสสาวะ เครื่องมือ และน้ำยาที่ใช้ในการตรวจวัดมีความแตกต่างกัน ดังนั้นก่อนที่จะมีการนำค่า Up/Uc และค่า cut off point ไปใช้ควรอย่างยิ่งที่แต่ละห้องปฏิบัติการจะต้องหาค่าอ้างอิงของตนเอง

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงเทียบกับค่าอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่ม และเพื่อศึกษาว่าอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวสามารถใช้เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อคัดกรองผู้ป่วยที่มีโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก (nephrotic range) และไม่เข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก (non-nephrotic range) ได้หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในการตรวจหาภาวะโปรตีนในปัสสาวะที่ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้นโดยให้ประสิทธิภาพที่เท่าเทียมกัน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาว่าอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินีนในตัวอย่างปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวสามารถใช้เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อคัดกรองผู้ป่วยที่มีโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก (nephrotic range) และไม่เข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก (non-nephrotic range) ได้หรือไม่

วิธีการศึกษาและสถิติ

เป็นการศึกษาแบบ descriptive diagnostic test โดยทำการศึกษาผู้ป่วยเด็กอายุ 2-15 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นกลุ่มอาการเนฟโรติก และโรคไต (glomerular disease) ชนิดอื่น ที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะ ที่หอผู้ป่วยในกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ระยะเวลาที่ทำการศึกษา ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2546 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2546 โดยมีเกณฑ์ในการคัดออกจากการศึกษา คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะ renal insufficiency ($GFR < 50$)

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจทางห้องปฏิบัติการโดยเก็บตัวอย่างปัสสาวะ 24 ชั่วโมง และเก็บปัสสาวะแบบสุ่มครั้ง

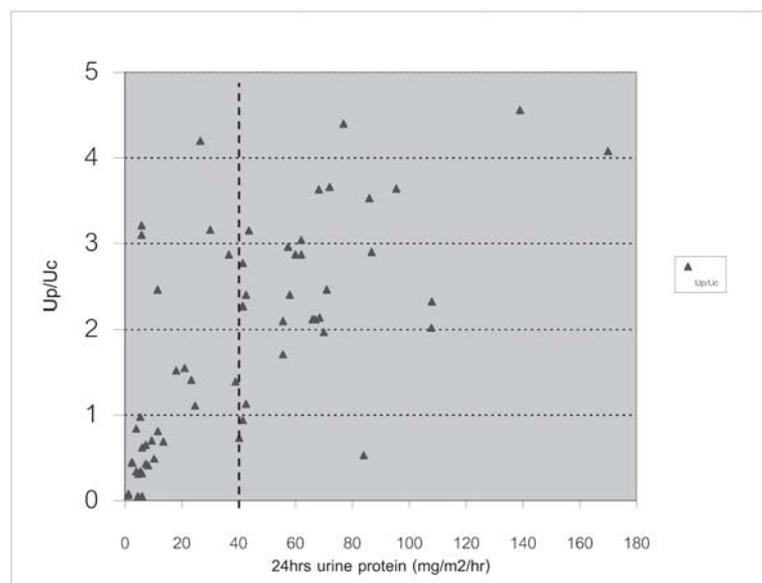
เดียวตอนเช้า วิธีการเก็บตัวอย่างเลือดทำโดยการเก็บตัวอย่าง clot blood 3 มิลลิลิตร และนำตัวอย่างปัสสาวะและเลือดที่เก็บ ได้ดังกล่าวส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่าโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ค่าโปรตีนและครีเอตินีนในปัสสาวะแบบสุ่ม และหาค่าอัลบิวมินในเลือด โคลเลสเตอรอล blood urea nitrogen ครีเอตินีน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย คือ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง โรคที่เป็นอยู่เดิม ยาที่ใช้ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ diagnostic test, ROC curve และ linear regression

ผลการศึกษา

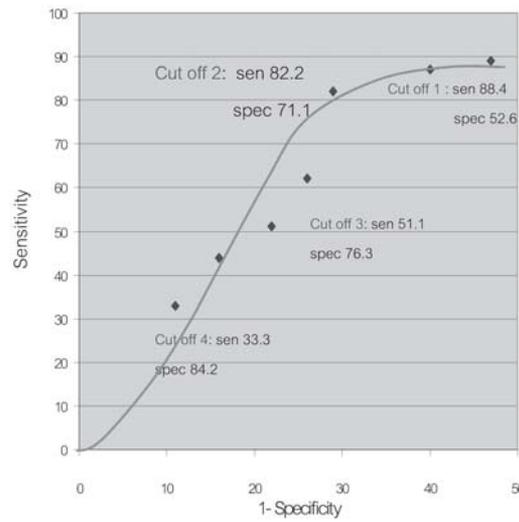
ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีจำนวนทั้งหมด 83 คน เป็นเพศชาย 23 คน เพศหญิง 60 คน คิดเป็นสัดส่วนชายต่อหญิง 1:2.6 มีอายุระหว่าง 2-15 ปี แบ่งเป็นกลุ่ม nephrotic range proteinuria 45 คน และเป็นกลุ่ม non-nephrotic range proteinuria 38 คน ซึ่งในกลุ่มที่เป็น non-nephrotic range proteinuria ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วย SLE 33 คน, rapid progressive glomerulonephritis 1 คน, acute glomerulonephritis 1 คน, Fanconi's syndrome with RTA 1 คน, rhabdomyosarcoma 1 คน, atrioventricular canal defect 1 คน

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

		Nephrotic range proteinuria	Non-nephrotic range proteinuria
เพศ	ชาย	18	5
	หญิง	27	33
อายุ (ปี)	2-5 ปี	4	5
	5-10 ปี	11	13
	10-15 ปี	30	20
อัลบิวมิน (กรัม/เดซิลิตร)	< 2.5	17	8
	> 2.5	28	30
โคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/เดซิลิตร)	< 220	27	28
	> 220	18	10



ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 24 hrs urine protein กับ Up/Uc



ภาพที่ 2 ROC Curve แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 24 hrs urine protein กับ spot Up/Uc

จากตารางที่ 1 รูปที่ 1 และรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์เป็นอย่างไรระหว่างอัตราส่วนระหว่างโปรตีนและครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวกับปริมาณโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง (correlation of $r = 0.92$) โดยค่า cut off point ที่เหมาะสมที่สุดในการแยกผู้ป่วยกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์เนฟโรติก (nephrotic range proteinuria) กับกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะไม่เข้าเกณฑ์ เนฟโรติก (non-nephrotic range proteinuria) คือ cut off point เท่ากับ 2 โดยที่เมื่อใช้ cut off point เท่ากับ 2 จะได้ผลสรุป ดังนี้ sensitivity = 82.2% (95% CI= 0.71-0.93), specificity = 71.1% (95% CI= 0.57-0.85), positive predictive value คือ โอกาสที่ผู้ที่ตรวจได้ผลบวกจากการทดสอบจะป่วยเป็นโรคจริง = 77.08 % และ negative predictive value คือ โอกาสที่ผู้ที่ตรวจได้ผลลบจากการทดสอบจะไม่ได้ป่วยเป็นโรคจริง = 77.14 %

วิจารณ์

การตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะสูงกว่าค่าปกติเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเกิดพยาธิสภาพที่ไตที่สำคัญชนิดหนึ่ง ดังนั้นผลการตรวจโปรตีนในปัสสาวะที่มีความแม่นยำสูงจึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยและการรักษาที่ถูกต้อง สำหรับที่ห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลศรีนครินทร์มีการตรวจวัดระดับโปรตีนในปัสสาวะโดยใช้เครื่องมือ automate BECKMAN synchron CX7 และตรวจวัดด้วยวิธี pyrogallol red method¹³ หน่วยในการวัดระดับโปรตีนใน urine 24 hr เป็น กรัม/

เดซิลิตรและหน่วยในการวัดระดับโปรตีนในปัสสาวะแบบสุ่มเป็นมิลลิกรัม/เดซิลิตร สำหรับการตรวจวัดระดับครีเอตินินในปัสสาวะโดยใช้เครื่องมือ automate BECKMAN synchron CX7 เช่นกัน และตรวจวัดด้วยวิธี modified Jaffe rate method¹⁴ หน่วยในการวัดระดับครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มเป็นมิลลิกรัม/เดซิลิตร โดยเครื่องมือทั้งหมดจะได้รับการตรวจสอบเพื่อตั้งค่ามาตรฐานของเครื่องทุกวัน โดยใช้น้ำยา protein standard solution (human serum albumin) เพื่อให้สามารถตรวจวัดข้อมูลได้ถูกต้องตามความจริง

จากผลการศึกษาที่ได้พบว่าอัตราส่วนระหว่างโปรตีนกับครีเอตินินในปัสสาวะแบบสุ่มครั้งเดียวมีความสัมพันธ์เป็นอย่างไรกับโปรตีนในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง (correlation of $r = 0.92$) โดยค่า cut off point ที่เหมาะสมที่สุดในการแยกผู้ป่วยกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก กับกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะไม่เข้าเกณฑ์กลุ่มอาการเนฟโรติก คือ cut off point = 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่า cut off point ที่ได้อาจแตกต่างจากการศึกษาอื่นเนื่องจากปัจจัยดังกล่าว แต่ค่า cut off point ที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Ruggeniti (cut off level = 1.7-2.7) ที่มีการใช้เครื่องมือและวิธีการตรวจแบบเดียวกัน ฉะนั้นการใช้ค่า cut off point เท่ากับ 2 ในการแยกผู้ป่วยกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์เนฟโรติกกับกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะไม่เข้าเกณฑ์เนฟโรติก จึงใช้ได้เฉพาะในโรงพยาบาลศรีนครินทร์หรือในโรงพยาบาลอื่นๆที่มีเครื่องมือและวิธีการตรวจเหมือนกับที่ใช้

ในโรงพยาบาลศรีนครินทร์เท่านั้น หากเป็นการตรวจวิเคราะห์ที่มีการใช้เครื่องมือและวิธีการตรวจที่แตกต่างกันจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์หาค่า cut off point ของสถาบันนั้นๆ

สำหรับ ค่า 95% confidence interval ของ sensitivity และ specificity ค่อนข้างกว้าง ซึ่งคิดว่าอาจเป็นจากจำนวนตัวอย่างประชากรยังไม่มากพอ หากต้องการค่า 95% confidence interval ที่ถูกต้องและแคบกว่านี้ควรต้องทำการศึกษาต่อโดยใช้ขนาดตัวอย่างประชากร (sample size) ที่มากกว่านี้

สรุป

ผลการตรวจโปรตีนในปัสสาวะที่แม่นยำและสะดวก รวดเร็ว มีความสำคัญในการวินิจฉัยโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่า cut off point ที่เหมาะสมที่สุดในการแยกผู้ป่วยกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะเข้าเกณฑ์เนฟโรติก กับกลุ่มโรคไตที่มีการสูญเสียโปรตีนในปัสสาวะไม่เข้าเกณฑ์เนฟโรติก คือ cut off point เท่ากับ 2 โดยให้ sensitivity 82.2% และ specificity 71.1% ซึ่งค่าอ้างอิงที่ได้นี้ใช้ได้เฉพาะในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ หรือในโรงพยาบาลอื่นๆ ที่มีเครื่องมือและวิธีการตรวจแบบเดียวกันเท่านั้นหากเป็นการตรวจวิเคราะห์ที่มีการใช้เครื่องมือและวิธีการตรวจที่แตกต่างกันจำเป็นต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์หาค่า cut off point ของสถาบันนั้นๆ เอง

เอกสารอ้างอิง

1. Vogt BA, Avner ED. Conditions particularly associated with proteinuria. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, eds. Nelson Textbook of Pediatrics. 17thed. Philadelphia: Saunders: 2004; 1751-7.
2. Hogg R, Portmann RJ, Milliner D. Evaluation and management of proteinuria and nephrotic syndrome in children. *Pediatr* 2000; 105:1242-9.
3. Roy S. Proteinuria. *Pediatr Ann* 1996; 25:277- 82.
4. Ruggenenti P, Perna A, Mosconi L, Pisoni R, Remuzzi G. Urinary protein excretion is the best independent predictor of ESRF in non-diabetic proteinuria chronic nephropathy. *Kidney Int* 1998;53:1209-16.

5. Yoshikawa N, Kitakawa K, Ohta K. Asymptomatic constant isolated proteinuria in children. *J Pediatr* 1991;119:375.
6. Guignard JP, Santus F. Laboratory investigations. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, eds. *Pediatrics Nephrology*. 5thed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins: 2004; 399-401.
7. Abitbol C, Zilleruelo G, Freundlich M, Strauss J. Quantitation of proteinuria with urinary protein/creatinine ratio and random testing with dipsticks in nephrotic children. *J Pediatr* 1990; 116:243-7.
8. Chitalia VC, Kothari J, Wells EJ, Livesey JH, Robson RA, Searle M, et al. Cost-benefit analysis and prediction of 24-hour proteinuria from the spot urine protein-creatinine ratio. *Clinical nephrology* 2001; 55:435-47.
9. Tamura S, Shimizu T, Kawakatsu H, Tateishi S. Correlation between 24-hour urinary protein excretion and protein/creatinine ratio in the first voided morning urine samples Nippon Jinzo Gakki Shi 2004; 46:26 (abstract).
10. Chu NF, Ferng SH, Shieh SD, Fan CD, Shyh TP, Chu PL. Assessment of proteinuria by using the protein/creatinine ratio of single-voided urine. *J Formos Med Assoc* 1990; 89: 657-60.
11. Ruggenenti P, Gaspari F, Perna A, Remuzzi G. Cross sectional longitudinal study of spot morning urine protein:creatinine ratio, 24 hour urine protein excretion rate, glomerular filtration rate, and end stage renal failure in chronic renal disease in patients without diabetes. *BMJ* 1998; 316: 504-9.
12. Chang JB, Chen YH, Chu NF. Relationship between single voided urine protein/creatinine ratio and 24-hour urine protein excretion rate among children and adolescents in Taiwan. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)* 2000; 63:828 (abstract).
13. Fried RB. Synchro CX Systems Chemistry Information. *Clin.Chem* 1980 ;26:4.
14. Bradford MM. Autokit Micro TP Pyrogallol red Method for the quantitative determination of total protein in urine. *Anal Biochem* 1976; 72:248.

